

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-258161**

(43)Date of publication of application : **18.11.1991**

(51)Int.CI.

H04N 1/40  
G06F 15/64  
H04N 1/04  
H04N 1/46  
H04N 9/04

(21)Application number : **02-056920**

(71)Applicant : **RICOH CO LTD**

(22)Date of filing : **08.03.1990**

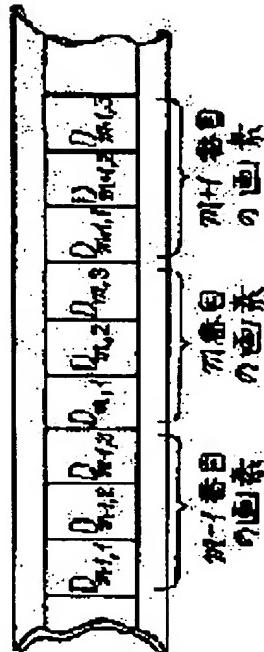
(72)Inventor : **UEDA AKI  
HINO MAKOTO**

## (54). COLOR PICTURE PROCESSING METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent production of a false color effectively from a representative color signal of a middle picture element in three picture elements through the detection of a color border when the color border attended with a steep density change is detected.

**CONSTITUTION:** A representative color signal of three adjacent picture elements  $D_{m-1,2}$ ,  $D_{m,2}$ ,  $D_{m+1,2}$  with respect to a color signal  $D_{m,2}$  representing the picture element is used and a color border is detected by a prescribed determination equation and whether a change in the color density in the color border is steep or slow is discriminated, when the color border attended with a steep color density change is detected, a color signal at the color border than the representative color signal in the middle picture element among the three picture elements relating to the detection of color border is converted into a color signal corresponding to the adjacent picture element opposite to the color border via the picture element. On the other hand, when the color border attended with a smooth color density change is detected, the color signal at the color border than the representative color signal in the middle picture element is converted by a mean value between the color signal and the color signal of the adjacent picture element at the border. Thus, occurrence of a false color is effectively prevented.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

## ⑱ 公開特許公報 (A) 平3-258161

⑲ Int. Cl. 5

H 04 N 1/40  
 G 06 F 15/64  
 H 04 N 1/04  
 1/46  
 9/04

識別記号 310  
 庁内整理番号 D  
 9068-5C  
 8419-5B  
 D  
 7245-5C  
 A  
 9068-5C  
 8943-5C

⑳ 公開 平成3年(1991)11月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

㉑ 発明の名称 カラー画像処理方法

㉒ 特 願 平2-56920

㉓ 出 願 平2(1990)3月8日

㉔ 発 明 者 植 田 亜 紀 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ㉕ 発 明 者 日 野 真 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ㉖ 出 願 人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 ㉗ 代 理 人 弁理士 樽 山 亨 外1名

## 明細書

## 発明の名称

カラー画像処理方法

## 特許請求の範囲

色フィルター直付け型のカラーセンサーにより得られる色信号を処理する方法であって、

画素を代表する色信号を予め代表色信号として定めておき、

互いに隣接しあう3画素の代表色信号を用い所定の判別式により、色境界部を検出するとともに色境界部における色濃度の変化が急峻であるか、なだらかであるかを判別し、

急峻な色濃度変化を伴う色境界部が検出されたときは、色境界部検出に係る3画素の内の中の画素における代表色信号よりも色境界部側の色信号を、当該画素を介して色境界部と反対側にある隣接画素の対応色信号に置換し、

なだらかな色濃度変化を伴う色境界部が検出されたときは、色境界部検出に係る3画素の内の中の画素における代表色信号よりも色境界部側の

色信号を、当該色信号と、上記中央の画素よりも色境界部側にある隣接画素の対応色信号との平均値により置換することを特徴とする、カラー画像処理方法。

## 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明はカラー画像処理方法、より詳細には色フィルター直付け型のカラーセンサーから得られる色信号を処理して偽色の発生を防止する方法に関する。

## 【従来の技術】

色フィルター直付け型のカラーセンサーを用いてカラー画像を読み取る方式は画像読み取りの速度が大きく、読み取り装置全体もコンパクトに構成できるため近来広く利用されている。

しかし反面、色フィルター直付け型のカラーセンサーは3個のフォトエレメントで1画素を構成するため画像読み取りにおける空間周波数が低下しており、画像の色境界部で実際の色とは異なる読み取り色信号が発生しやすい。このような「実際の

色とは異なる読み取り色信号」でカラー画像を再現すると色境界部に実際のカラー画像の色とは異なる色、即ち「偽色」が現れる。

このような「偽色」の発生を抑制する方法として、従来「カラーリニアイメージセンサーを用いた画像読み取りにおける偽色抑制方式」なる技術が知られている[電子情報通信学会春季全国大会(1989年)予稿集 D-242]。

#### [発明が解決しようとする課題]

この偽色抑制方式はサンプリングポイントを補間することによって行われるが、補間操作を全画素に就いて行うので演算に時間がかかるという問題があり、また色境界部における色濃度の変化がなだらかな場合には有効であるが、白黒文字情報のように色境界部における色濃度の変化が急峻な場合には矢張り「偽色」が発生して色境界のエッジ部がぼけるという問題がある。

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、従来の方法よりも短時間の演算で処理でき、色境界部に於ける色濃度の変化がなだらかで

出されたときは、色境界部検出に係る3画素の内の中央の画素における代表色信号よりも色境界部側の色信号を「当該色信号と、上記中央の画素よりも色境界部にある隣接画素の対応色信号との平均値」により置換する。

#### [作用]

「代表色信号」とは、各画素に於ける特定の色のフィルターを設けられたフォトエレメントから得られる信号である。例えば、1画素を構成する3つのフォトエレメントに設けられている3種の色フィルターが、赤・緑・青フィルターで有る場合に、その内の一つ例えば「赤フィルター」を設けられたフォトエレメントから得られる色信号を代表色信号と定めるのである。

代表色信号の「色」すなわち代表色信号を得るフォトエレメントに設けられた色フィルターの色は、画素を構成する3種の色フィルターのうちから自由に選択できるが、全画素に共通でなければならぬ。

色境界部の検出は相互に隣接する3つの画素の

も急峻でも有効に「偽色」の発生を抑制できる新規なカラー画像処理方法の提供を目的とする。

#### [課題を解決するための手段]

以下、本発明を説明する。

本発明のカラー画像処理方法は「色フィルターブラック型のカラーセンサーにより得られる色信号を処理する方法」であって、以下の如き特徴を有する。

即ち、画素を代表する色信号を「代表色信号」として定めておく。そして、互いに隣接しあう3画素の代表色信号を用い、所定の判別式により「色境界部」を検出し、かつ色境界部に於ける色濃度変化が急峻であるか、なだらかであるかを判定する。

「急峻な色濃度変化を伴う色境界部」が検出されたときは、色境界部検出に係る3画素の内の中央の画素における代表色信号よりも色境界部側の色信号を当該画素を介して色境界部と反対側にある隣接画素の対応色信号に置換する。

「なだらかな色濃度変化を伴う色境界部」が検

出されたときは、色境界部検出に係る3画素の内の中央の画素における代表色信号よりも色境界部側の色信号を「当該色信号と、上記中央の画素よりも色境界部にある隣接画素の対応色信号との平均値」により置換する。

色境界部検出のための判別式は実験的に定めることができる。

#### [実施例]

以下、具体的な実施例に即して説明する。

第1図はインライン型のカラーセンサーのフォトエレメント配列状態を示している。

互いに連続する3個のフォトエレメントが、それぞれ1画素を構成する。図には $(m-1), m, (m+1)$ 番目の画素を構成するフォトエレメントが示されている。

いま、 $D_{m,n}$ により、第 $m$ 番目の画素の第 $n$ 番目のフォトエレメントを示し、同時にこのフォトエレメントから得られる色信号を表すことにする。

$n$ は1~3であり、例えば $n=1, 2, 3$ に対応してフォトエレメントに設けられた色フィルターの色は、例えば「赤」「緑」「青」である。

1例として代表色信号として $D_{m,1}$ を採用した場合を説明する。

このとき相互に隣接する3画素から得られる代

表色信号  $D_{m-1, z}, D_{m, z}, D_{m+1, z}$  を用いて

$$S = |D_{m-1, z} - D_{m, z}| - |D_{m, z} - D_{m+1, z}| \quad (1)$$

を算出する。そして  $\delta_1, \delta_2$  を定数として  $S$  が、

$$|S| \leq \delta_1 \quad (2)$$

を満足するか、

$$\delta_1 \leq |S| \leq \delta_2 \quad (3)$$

を満足するか、

$$\delta_2 \leq |S| \quad (4)$$

を満足するかが判別される。

上記(3)式が満足される場合は、さらに

$$-\delta_2 \leq S \leq -\delta_1 \quad (5)$$

であるか、

$$\delta_1 \leq S \leq \delta_2 \quad (6)$$

であるかが判定される。

上記(4)式が満足される場合は、さらに

$$S \leq -\delta_2 \quad (7)$$

であるか、

$$S \geq \delta_2 \quad (8)$$

が判定される。

式(1)～(8)が判別式である。

であるから、代表色信号の変化は  $m$  番目の画素と  $m+1$  番目の画素の間で大きく変化しており、従って色境界部は  $m$  番目の画素と  $m+1$  番目の画素の間にある。

逆に、  $S > \delta_2$  であれば、

$$|D_{m-1, z} - D_{m, z}| > |D_{m, z} - D_{m+1, z}|$$

であるから、代表色信号の変化は  $m$  番目の画素と  $m-1$  番目の画素の間で大きく変化しており、従って色境界部は  $m$  番目の画素と  $m-1$  番目の画素の間にある。

そこで、  $S < -\delta_2$  のときには、3画素の内の中央の画素( $m$ 番目の画素)に於いて、代表色信号を得るフォトエレメントよりも色境界部側にあるフォトエレメントからの色信号を、当該画素を介して色境界部と反対側にある画素( $m-1$ 番目の画素)における対応色信号( $n$ の値が等しい色信号)と置換する。

即ち具体的には  $m-1, m, m+1$  番目の画素に於いて、  $S < -\delta_2$  であるときは上述の如く色境界部は  $m$  番目と  $m+1$  番目の画素の間に存在するので、  $m$  番目の画素に於いて  $n=1$  のフォトエレメントからの色信号  $D_{m, 1}$  を、  $m+1$  番目の画素の  $n=1$  の色信号  $D_{m+1, 1}$  で置換する。

即ち具体的には  $m-1, m, m+1$  番目の画素に於いて、  $S < -\delta_2$  であるときは上述の如く色境界部は  $m$  番目と  $m+1$  番目の画素の間に存在するので、  $m$  番目の画素に於いて  $n=1$  のフォトエレメントからの色信号  $D_{m, 1}$  を、  $m+1$  番目の画素の  $n=1$  の色信号  $D_{m+1, 1}$  で置換する。

(3)

$\delta_1$  の値は、上記(2)式が満足されるとき隣接する3画素即ち、  $m-1, m, m+1$  番目の画素のなかに色境界部がないように実験的に定める。

$\delta_2$  の値は、上記(4)式が満足されるとき隣接する3画素即ち、  $m-1, m, m+1$  番目の画素のなかに急峻な色濃度変化を伴う色境界部があるように実験的に定める。従って、上記(3)式が満足されるときは  $m-1, m, m+1$  番目の画素中になだらかな色濃度変化を伴う色境界部があることになる。

判別式による色境界部の検出は  $m$  に就いて全画素に就いて行う。

まず(2)式が満足される場合に就いて考えると、この場合は3つの画素の間に色境界部は存在しないので、これら3つの画素の色信号は各フォトセンサーから得られるものをそのまま使用する。次に(4)式が満足される場合に就いて考えると、この場合には3つの画素中に急峻な色濃度変化を伴う色境界がある。このとき、

$S < -\delta_2$  あれば、

$$|D_{m-1, z} - D_{m, z}| < |D_{m, z} - D_{m+1, z}|$$

素に於いて  $n=3$  のフォトエレメントからの色信号  $D_{m, 3}$  を、  $m-1$  番目の画素の  $n=3$  の色信号  $D_{m-1, 3}$  で置換する。従って、この場合の  $m$  番目の画素の色信号は

$$[D_{m-1, 1}, D_{m, 2}, D_{m-1, 3}]$$

となる。

$m-1, m, m+1$  番目の画素に於いて、  $S > \delta_2$  あるときは色境界部が  $m$  番目と  $m-1$  番目の画素の間に存在するので  $m$  番目の画素に於いて  $n=1$  のフォトエレメントからの色信号  $D_{m, 1}$  を、  $m+1$  番目の画素の  $n=1$  の色信号  $D_{m+1, 1}$  で置換する。

従って、この場合の  $m$  番目の画素の色信号は

$$[D_{m+1, 1}, D_{m, 2}, D_{m, 3}]$$

となる。

次に(3)が満足される場合は、  $m-1, m, m+1$  番目の画素の中になだらかな色濃度信号を伴う色境界部がある。

この場合、(5)式即ち、

$$-\delta_2 \leq S \leq -\delta_1$$

が満足されるとときは、色境界部は  $m$  番目の画素と

(4)

$m+1$  番目の画素の間にある。また(6)式即ち、

$$\delta_1 \leq S \leq \delta_2$$

が満足されるときは、色境界部は  $m$  番目の画素と  $m-1$  番目の画素の間にある。

そこで(5)式が満足されるときには、 $n=1, m, m+1$  番目の画素に於いて、上述の如く色境界部は  $m$  番目と  $m+1$  番目の画素の間に存在するので、 $m$  番目の画素に於いて色境界部側のフォトエレメント即ち  $n=3$  のフォトエレメントからの色信号  $D_{m,3}$  を、 $m+1$  番目の画素の  $n=3$  の色信号  $D_{m+1,3}$  と  $D_{m,3}$  の平均値

$$(D_{m,3} + D_{m+1,3})/2 = D'_{m,3}$$

で置換する。

従って、この場合の  $m$  番目の画素の色信号は

$$[D_{m,1}, D_{m,2}, D'_{m,3}]$$

となる。

$n=1, m, m+1$  番目の画素に於いて、(6)式が満足されるときは、色境界部は  $m$  番目と  $m-1$  番目の画素の間に存在するので  $m$  番目の画素に於いて  $n=1$  のフォトエレメントからの色信号  $D_{m,1}$  を、 $m-1$  番目の画

色境界部の検出と色濃度変化の急峻・なだらかの判定は、画素番号  $m$  をパラメーターとして  $m=1$  から順次行う。即ち  $1, 2, 3$  番目の画素を一組として上記検出・判定を行い、 $2, 3, 4$  番目の画素を一組として検出・判定を行う。さらに  $3, 4, 5$  番目の画素を一組として検出・判定を行い、というようにして 3 つの画素の中心となる画素は順次ひとつずつずれていく。そして色境界部が検出されたときは、そのときの 3 画素の組み合わせにおいて中央の画素に就いて上述した色信号の置換を行うのである。

本発明はまた、第 2 図に示すような 3 ライン型のカラーセンサーにも適用できる。図に於いて R, G, B はそれぞれ赤、緑、青のフィルターでセンサーに直付けされている。このようなカラーセンサーでは副走査方向(図の上下方向)に偽色の発生する場合があるので、副走査方向に於いて互いに隣接した 3 画素に就いて上述と同様にして色境界部の検出と色濃度変化の急峻・なだらかの判定を行い、色信号の置換を行うことにより偽色の発生を有効

素の  $n=1$  の色信号  $D_{m-1,3}$  と  $D_{m,3}$  との平均値

$$(D_{m-1,3} + D_{m,3})/2 = D'_{m,3}$$

で置換する。

従って、この場合の  $m$  番目の画素の色信号は

$$[D'_{m,1}, D_{m,2}, D_{m,3}]$$

となる。

上の例では  $n=2$  のフォトエレメントから得られる色信号を代表色信号としたが、 $n=1$  もしくは  $3$  のフォトエレメントからの色信号を代表色信号とすることもできる。

代表色信号として  $D_{m,3}$  を用いる場合には、上記判別式(1)～(8)に於いて(1)の代わりに

$$S = |D_{m-1,3} - D_{m,3}| - |D_{m,3} - D_{m+1,3}| \quad (1')$$

を用い、判別式(1')～(8)により色境界部の有無と色濃度変化の急峻・なだらかの別を判定し、上記と同様にして色信号の置換を行えば良い。

代表色信号として  $D_{m,3}$  を用いる場合には、

$$S = |D_{m-1,3} - D_{m,3}| - |D_{m,3} - D_{m+1,3}| \quad (1'')$$

と(2)～(8)を判別式として上記と同様の処理を行えば良い。

に防止・軽減できる。

#### [発明の効果]

以上、本発明によれば新規なカラー画像処理方法を提供できる。

この方法は上述の如く構成されているから、色境界部で色濃度の変化が急峻であってもなだらかであっても適切に対処でき、偽色の発生を有效地に防止できる。

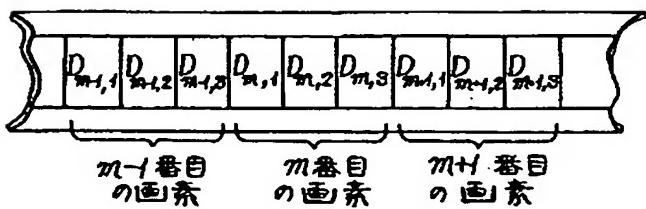
また色信号の置換は色境界部のみで行われるから画像処理に必要な演算が少なく、カラーセンサーの長所である高速読み取りを十分に生かすことができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明を適用し得るインライン型のカラーセンサーのフォトエレメント配列状態を示す図、第 2 図は本発明を適用し得る 3 ライン型のカラーセンサーのフォトエレメント配列を示す図である。

$D_{m,n}$  番目の画素の  $n$  番目のフォトエレメント及び同エレメントから得られる色信号

## 第 1 図



## 第 2 図

